

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Dezember 2005 (01.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/114146 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 21/03**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/004083

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. April 2005 (18.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 023 178.8 7. Mai 2004 (07.05.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HELLMA GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Klosterrunstrasse 5, 79379 Müllheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SAHIRI, Thomas** [DE/DE]; Wehrlestrasse 33, 81679 München (DE). **KÄNDLER, Holm** [DE/DE]; Oberdorfstrasse 29, 79424 Augen (DE).

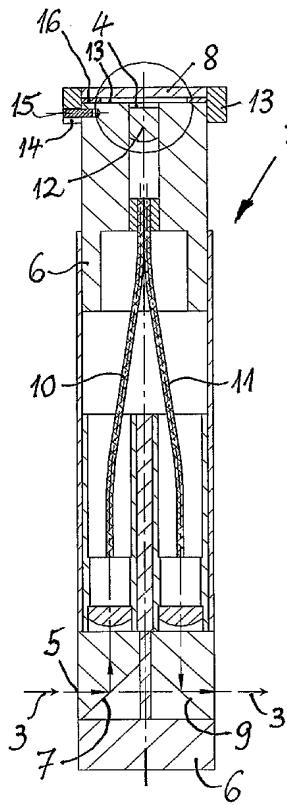
(74) Anwälte: **MAUCHER, Wolfgang** usw.; Dreikönigstrasse 13, 79102 Freiburg i.Br. (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE ANALYSIS OR ABSORPTION MEASUREMENT OF A SMALL QUANTITY OF A LIQUID MEDIUM BY MEANS OF LIGHT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG FÜR DIE ANALYSE ODER ABSORPTIONSMESSUNG AN EINER KLEINEN MENGE EINES FLÜSSIGEN MEDIUMS MIT HILFE VON LICHT



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) comprising integrated beam switching systems using corresponding devices (7 and 9) and fibre-optical light guides (10 and 11) for guiding the light (3) used for the analysis of a liquid medium (2), for example in a spectrophotometer, a spectrofluorimeter or a similar measuring device, to a measuring point located on the device (1) and embodied as a receiving surface (4) for the medium, and back therefrom to the detector of the spectrophotometer, spectrofluorimeter or the like. Said receiving surface (4) forms a flat measuring point on the upper side of the device (1) and is closed by a cover-type detachable reflector (8) in the position of use. Said reflector is in close contact with the sample or the medium (2) and can be removed before the application of the sample and for cleaning the measuring point.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung (1) hat integrierte Strahlumlenkungen mit Hilfe von entsprechenden Einrichtungen (7 und 9) sowie faser-optische Lichtleiter (10 und 11) zum Führen des zur Analyse eines flüssigen Mediums (2) dienenden Lichts (3) beispielsweise in einem Spektralphotometer, Spektralfluorimeter oder einer ähnlichen Messvorrichtung zu der an der Vorrichtung (1) befindlichen, als Aufnahmefläche (4) für das Medium ausgebildeten Messstelle und von dieser zurück zu dem Detektor des Spektralphotometers, Spektralfluorimeters oder dergleichen. Dabei ist diese Aufnahmestelle (4) als Messstelle flächig an der Oberseite der Vorrichtung (1) vorgesehen und in Gebrauchsstellung durch einen deckelartigen lösbarer Reflektor (8) abgeschlossen, der auch die Probe beziehungsweise das Medium (2) abstandslos berührt und vor dem Aufbringen der Probe sowie zum Reinigen der Messstelle abgenommen werden kann.

WO 2005/114146 A1



PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Vorrichtung für die Analyse oder Absorptionsmessung an einer kleinen Menge eines flüssigen Mediums mit Hilfe von Licht

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Analyse oder Absorptionsmessung an einer kleinen Menge, beispielsweise an einem Tropfen, eines flüssigen Mediums mit Hilfe von Licht, das 5 durch das Medium geführt ist und danach fotometrisch, spektralfotometrisch, fluorimetrisch oder spektralfluorimetrisch detektierbar oder analysierbar ist, wobei die Vorrichtung eine in Gebrauchsstellung obere flächige Aufnahmestelle zum Aufbringen oder Auftropfen des Mediums, einen 10 in Gebrauchsstellung horizontal orientierten, unterhalb der Aufnahmestelle befindlichen Lichteintritt in ihr Gehäuse und eine im Strahlengang hinter dem Lichteintritt befindliche erste Einrichtung zur Umlenkung des Lichts nach oben zu der Aufnahmestelle aufweist.

15 In vielen Fällen stehen von flüssigen Proben nur geringe Mengen zur Verfügung. Dies gilt vor allem in der biochemischen, medizinischen oder pharmazeutischen Analytik. Bei systematischen Reihenuntersuchungen mit einer Vielzahl ähnlicher Proben 20 kommen beispielsweise Titrationsplatten als Probenbehälter zum Einsatz, die eine effiziente sequenzielle oder parallele Auswertung erlauben.

Für Einzelmessungen bei qualitativ sehr unterschiedlichen 25 Substanzen und insbesondere bei Absorptionsmessungen werden solche Proben in bekannter Weise in Küvetten gefüllt und dann analysiert.

Bei Küvetten mit einem Messkammervolumen von zehn Mikroliter und darunter – also etwa Tropfengröße – ist es aufgrund der geringen Substanzmenge schwierig, die Probe des flüssigen Mediums in den Messkanal einzubringen, da geeignete Küvetten 5 nur über kleine Zugangsoffnungen verfügen und der Messkanal einen entsprechend kleinen Querschnitt hat. Beim Einbringen einer Probe des zu untersuchenden Mediums in den Messkanal muss sichergestellt werden, dass dieser von dem Medium vollständig aus gefüllt wird und sich beispielsweise keine Blasen innerhalb 10 des von dem Messstrahl durchsetzten Volumens des flüssigen Mediums befinden, da Blasen das Messergebnis erheblich verfälschen können.

In der Regel werden deshalb Küvetten zunächst außerhalb eines 15 entsprechenden Messgeräts gefüllt und die Güte der Befüllung visuell geprüft. Danach wird die Kuvette in den Küvettenhalter eines Messgeräts eingesetzt. Dabei muss die Kuvette so im Messstrahl positioniert werden, dass durch die Blendenwirkung des Messkammerquerschnitts keine Schwankungen des der Kuvette 20 selbst zugehörenden Absorptionsniveaus zustande kommen, weil auch durch derartige Schwankungen das Messergebnis verfälscht werden könnte. Dies kann passieren, weil der Strahlquerschnitt eines als Messgerät dienenden Spektralfotometers in der Regel die freie Appertur von der erwähnten Kuvette mit kleinsten 25 Probenvolumina überschreitet. Selbst geringe Abweichungen in der Positionierung in der Kuvette im Vergleich zu einer Referenzmessung oder durch Verwenden von mehreren zwar baugleichen, aber Fertigungsschwankungen unterliegenden Küvetten innerhalb eines Messzyklus können zu Messwertab- 30 weichungen führen. Nach der Messung ist es aufgrund der Gestaltung der Küvettenhalter in handelsüblichen Messgeräten praktisch unvermeidlich, die Küvetten zum Entleeren und Reinigen aus dem Halter zu entnehmen.

Aus DE 33 44 387 A1 ist ein Fotometerkopf für kleine Messvolumina bekannt, bei welchem ein Paar von Lichtsender und Lichtempfänger in einem Materialblock angeordnet ist und dieser 5 Materialblock im Bereich der einander zugewandten Flächen von Lichtsender und Lichtempfänger eine Ausnehmung hat, die mit einer Platte abgedeckt ist. Diese Platte weist eine Bohrung auf, durch die eine Applikationseinrichtung in den Abstand zwischen den einander zugewandten Flächen von Lichtsender und 10 Lichtempfänger herangeführt werden kann. Dadurch soll die Verwendung einer Küvette vermieden werden. Der Tropfen des zu untersuchenden flüssigen Mediums ist in den Abstand einzubringen und muss darin trotz der darauf wirkenden Schwerkraft gehalten werden. Somit muss die Applikation eines 15 Probe-Tropfens mit großer Sorgfalt durchgeführt werden, damit dieser trotz der Schwerkraft in dem nach unten offenen Abstand zwischen den Flächen festgehalten wird, was im Übrigen auch eine entsprechende Konsistenz des zu untersuchenden Mediums verlangt.

20

Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher eine kleine Probemenge eines flüssigen Mediums auf einfache Weise an einer Messstelle platziert werden kann und die nach der Messung eine 25 zuverlässige und einfache Reinigung ermöglicht. Ferner soll eine Referenzmessung möglich sein, ohne dass sich die Messbedingungen zwischen Referenzmessung und Probemessung für das Messergebnis nachteilig verändern können.

30 Zur Lösung dieser Aufgabe ist die eingangs definierte Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen oberhalb der Aufnahmestelle lösbar anbringbaren Reflektor aufweist, dass der Reflektor in seiner Gebrauchsstellung einen

definierten Abstand von der Aufnahmestelle hat, der zumindest im Bereich des Lichtdurchganges von dem Medium ausgefüllt oder ausfüllbar ist, und dass eine zweite Einrichtung zum Umlenken des von dem Reflektor kommenden Lichts zu einem Detektor 5 vorgesehen ist.

Bei dieser Vorrichtung kann also das zu untersuchende Medium auch in sehr kleiner Menge auf eine im Wesentlichen horizontale Fläche aufgebracht oder aufgetropft werden, wobei diese 10 Aufnahmestelle von dem Licht dann zumindest einmal durchflossen wird. Dies kann auf dem Weg zu dem Reflektor oder von dem Reflektor der Fall sein, wobei sich jedoch in vorteilhafter Weise eine entsprechend große Messstrecke ergibt, wenn das Licht sowohl auf seinem Weg zu dem Reflektor als auch von 15 diesem Reflektor kommend durch die Probe geleitet wird.

Da das Medium auf eine obere flächige Aufnahmestelle aufgetragen werden kann, bedarf es keiner besonderen Sorgfalt und keiner besonderen Vorkehrungen, um negative Auswirkungen der 20 Schwerkraft zu vermeiden. Vielmehr hilft die Schwerkraft sogar mit, das Medium in seiner Lage zu halten, in welcher die Messung erfolgen soll. Auch ein aufwendiges Einfüllen in einen Messkanal kann auf diese Weise vermieden werden. Es genügt, den 25 lösbarer Reflektor abzunehmen, die Probe auf die Aufnahme- oder Messstelle aufzutragen und den Reflektor in seine Gebrauchsstellung zu bringen, um dann die Messung durchführen zu können. Somit eignet sich die Vorrichtung auch für eine effektive Durchführung von Einzelmessungen an kleinen und kleinsten Mengen des zu untersuchenden Mediums. Ferner sind für 30 all diese Messungen übereinstimmende Messbedingungen gegeben, so dass es keine nachteiligen Veränderungen zwischen Referenzmessung und Probenmessung gibt. Das Auftropfen einer Probe beispielsweise mittels einer Pipette ist dabei ein

äußerst einfach durchführbarer Vorgang.

In zweckmäßiger Weise kann also die Aufnahmestelle als Fläche von oben zugänglich sein und das zu untersuchende Medium kann 5 durch die Schwerkraft auf der Aufnahmestelle festlegbar oder gehalten sein.

Zweckmäßig ist es dabei, wenn die Aufnahmestelle so groß bemessen ist, dass das durch sie hindurch zu dem Reflektor verlaufende und von diesem zurückgeworfene Licht wenigstens einmal, insbesondere zweimal durch die Aufnahmestelle und/oder durch das Medium geführt ist. In letzterem Falle ergibt sich 10 eine Messstrecke die dem doppelten Abstand der Aufnahmestelle von dem Reflektor entspricht, was eine wirkungsvolle Messung 15 und Untersuchung erlaubt.

Eine Ausgestaltung von vorteilhafter Bedeutung kann darin bestehen, dass von der ersten Einrichtung zur Umlenkung des Lichts zu der Aufnahmestelle hin ein Lichtleiter oder lichtleitendes Faserbündel und insbesondere zwischen der Aufnahmestelle und der zweiten Einrichtung zum Umlenken des von dem Reflektor und der Probe kommenden Lichts ein Lichtleiter oder ein das Licht leitendes Faserbündel angeordnet sind. Auf diese 20 Weise kann die von dem Licht beaufschlagte Aufnahmestelle oder der an der Aufnahmestelle wirksame Messfleck klein gehalten werden, was gleichzeitig eine bestmögliche Ausnutzung des Lichts bedeutet. Dies gilt selbst dann, wenn das Licht die zu messende Probe zweimal durchläuft, nämlich auf seinem Weg zu dem Reflektor und auf seinem Weg von dem Reflektor zurück. Mit 25 Hilfe der erwähnten Lichtleiter oder lichtleitenden Faserbündel lassen sich die Lichtstrahlen auf engsten Raum konzentrieren. 30

Dabei kann die gezielte Leitung des Lichts dadurch verbessert

werden, dass unterhalb der Aufnahmestelle für das Medium eine das Licht bündelnde Optik, zumindest eine Sammellinse, vorgesehen ist, die mit dem/den Lichtleitern optisch gekoppelt ist. Eine derartige Optik kann sowohl mit dem von der ersten 5 Einrichtung zur Umleitung des Lichts kommenden Lichtleiter als auch mit dem Lichtleiter kombiniert sein, der zu der zweiten Einrichtung zur Umleitung des Lichts führt. Es ist aber auch möglich, eine gemeinsame Optik für die beiden an ihren Enden nah beieinander befindlichen Lichtleiter oder Faserbündel 10 vorzusehen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Begrenzung der seitlichen Ausdehnung der Aufnahmestelle und damit zur weiteren Verminderung der notwendigen Mängel des zu 15 untersuchenden Mediums kann darin bestehen, dass die Aufnahmestelle eine flächige Vertiefung an der Oberseite der Vorrichtung unterhalb des Reflektors ist und insbesondere durch die der Aufnahmestelle zugewandte Begrenzung der Optik oder Linse oder durch die dort endenden Lichtleiter gebildet ist, 20 wobei die Linse oder Optik und/oder die Enden der Lichtleiter gegenüber der Oberseite der Halterung für die Linse oder Optik oder die Lichtleiter zurückversetzt sind. Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann also die Aufnahmestelle dadurch nach den Seiten hin begrenzt sein, dass sie eine Vertiefung ist 25 beziehungsweise in einer Vertiefung angeordnet ist, die bevorzugt dadurch gebildet sein kann, dass die Optik oder Linse oder die Enden der Lichtleiter gegenüber der obersten Begrenzung oder Fläche ihre Halterung etwas vertieft angeordnet oder versetzt sind, so dass auf diese Weise die entsprechende 30 Vertiefung automatisch gebildet ist.

Zweckmäßig ist es dabei, wenn die mit den Lichtleitern - zumindest optisch - gekoppelte Linse oder Optik gleichzeitig als

Abschlussfenster der Vorrichtung ausgebildet ist, auf welches die zu untersuchende Probe des Mediums auftröpfbar ist. Aus diesen Merkmalen und Möglichkeiten ergibt sich also eine sehr einfach bedienbare Vorrichtung, auf die eine sehr geringe Menge eines Mediums durch Auftropfen aufgetragen werden kann, was eine sehr einfache Bedienbarkeit ergibt. Dennoch kann diese Probe auch sehr effektiv von Licht durchflossen werden, das auf einfache Weise gemessen oder detektiert werden kann.

5 10 Der Reflektor kann ein Spiegel oder ein reflektierendes Prisma sein und kann die Probe in Gebrauchsstellung abstandslos berühren. Entsprechend effektiv wird die Probe von dem Licht durchstrahlt und von dem Reflektor zurückgelenkt, um über die zweite Einrichtung zur Umlenkung zu dem eigentlichen Detektor 15 zu gelangen. Die Messstrecke durch die Probe kann dabei doppelt so groß wie der Abstand der Aufnahmefläche von der Oberfläche des Reflektors sein und das Licht kann diesen Abstand zweimal durchlaufen, wie vorstehend schon erwähnt.

20 25 Für eine gleichbleibende Genauigkeit der Messungen und für die Vermeidung von Veränderungen der Messbedingungen zwischen den einzelnen Messungen sowie gegenüber Referenzmessungen ist es besonders zweckmäßig, wenn der lösbar aufsetzbare oder anbringbare Reflektor gegenüber der Vorrichtung und ihrem Gehäuse in Gebrauchsstellung drehfest gehalten und zentriert ist. Dadurch wird sichergestellt, dass er immer in der selben Position relativ zu der Vorrichtung und ihrem Gehäuse und somit auch zu der Aufnahmestelle angebracht wird, nachdem eine Probe aufgetragen wurde. Entsprechend übereinstimmend sind die 30 jeweiligen Reflektionsbedingungen. Dabei sind unterschiedliche konstruktive Möglichkeiten vorhanden, die Drehfestigkeit sicherzustellen, obwohl der Reflektor aus seiner Gebrauchslage abgenommen werden kann.

Damit der Reflektor in Gebrauchsstellung in wiederholbarer Weise den vorgegebenen Abstand zu der Aufnahmestelle erhält, kann dieser Abstand durch wenigstens einen Abstandhalter zwischen Reflektor und Gehäuse oder einen Anschlag festgelegt 5 sein. Somit besteht für einen Benutzer nicht die Notwendigkeit, beim Aufsetzen des Reflektors auf die Vorrichtung in seine Gebrauchslage Vorkehrungen für die Einhaltung des vorgegebenen Abstands zu treffen. Auch die Ausbildung des Abstandhalters 10 oder eines Anschlages kann auf unterschiedliche Weise konstruktiv gelöst sein. Dabei ist unter Umständen sogar denkbar, dass der Abstandhalter und die Halterung für die Drehfestigkeit des Reflektors miteinander kombiniert sind.

15 Zwar kann die Einstrahlung von Licht an der Vorrichtung beliebig erfolgen und auch die Detektion kann in geeigneter Weise mit dem Lichtaustritt aus der Vorrichtung zusammenwirken, wobei beliebige Messvorrichtungen verwendbar sind.

20 Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn die Vorrichtung die Außenabmessung einer in ein Fotometer, Spektralfotometer, Fluorimeter oder Spektralfluorimeter passend einsetzbaren, von deren Licht beaufschlagbaren Küvette aufweist und wenn die in dem Inneren der Vorrichtung angeordneten Einrichtungen zur 25 Lichtzuleitung oder Lichtumlenkung an der Stelle der Vorrichtung angeordnet sind, an welcher bei üblichen Küvetten Eintritts- und Austrittsfenster für das zur Messung dienende Licht vorgesehen sind, wobei die erste Einrichtung zur Lichtumlenkung das von dem Fotometer eingestrahlte Licht zu der Aufnahmefläche umlenkt und die zweite Einrichtung zur Lichtumlenkung das von der Messstelle zurückkommende Licht zu dem 30 Detektor umlenkt. Durch eine geschickte Wahl der Abmessungen der erfundungsgemäßen Vorrichtung kann diese also in die

gängigen Fotometer, Spektralfotometer, Fluorimeter oder Spektralfluorimeter eingesetzt werden, um dort zur Messung auch mengenmäßig sehr kleiner Proben eines Mediums dienen zu können. Dies vermindert vor allem die Investitions- und In-
5 stallationskosten beträchtlich.

Günstig ist es, wenn die Vorrichtung aus Glas oder Kunststoff besteht und im Bereich des Lichteintritts als erste Einrichtung zur Umlenkung ein Umlenkprisma oder einen Umlenkspiegel zu
10 einem rechtwinklig zum Lichteintritt stehenden Schacht oder Kanal für einen Lichtleiter oder ein lichtleitendes Faserbündel und parallel dazu den weiteren Lichtleiter mit einem an dessen Mündung zugeordneten zweiten Umlenkprisma oder Umlenkspiegel hat, welchem ein Austrittsfenster für das Licht gegenüberliegt
15 oder dieses Fenster bildet.

Lichteintritt und Lichtaustritt entsprechen auf diese Weise denen einer handelsüblichen Küvette, so dass die Zuleitung des Lichts und auch dessen Detektion nach dem Durchstrahlen der
20 Probe sehr einfach vor allem in entsprechenden schon existierenden Messvorrichtungen durchgeführt werden kann.

Beispielsweise kann das Außenmaß des Querschnitts der Vorrichtung dem einer Standardküvette entsprechen und insbesondere
25 12,5 Millimeter mal 12,5 Millimeter betragen.

Es sei noch erwähnt, dass der aus der Vorrichtung wieder austretende Lichtstrahl mit dem eintretenden Lichtstrahl fluchten oder mit diesem einen rechten Winkel einschließen
30 kann. Letzteres ist vor allem bei Fluorimetern oder Spektralfluorimetern zweckmäßig.

Vor allem bei Kombination einzelner oder mehrerer der vorbe-

schriebenen Merkmale und Maßnahmen ergibt sich eine eingangs definierte Vorrichtung, die eine einfache Handhabung und eine Untersuchung auch sehr kleiner Mengen eines flüssigen Mediums erlaubt unabhängig von dessen Viskosität. Auch Medien relativ 5 hoher Viskosität können gut untersucht werden, da sie problemlos auf der im Wesentlichen horizontalen Aufnahmefläche gehalten werden können. Ferner ist die Reinigung nach erfolgter Messung sehr einfach und kann beispielsweise mit Hilfe von Optik-Reinigungstüchern oder mit Tupfern durchgeführt werden. 10 Gegebenenfalls können dabei übliche Reinigungsmittel zum Einsatz kommen. Günstig ist dabei, dass die von dem untersuchten Medium beaufschlagte Messstelle sehr einfach zugänglich ist, wobei die Vorrichtung sogar in dem Messgerät verbleiben kann.

15 Insgesamt ergibt sich eine Vorrichtung, die vor allem bei einer Ausbildung mit küvettenähnlichen Abmessungen in die meisten kommerziell verfügbaren Messgeräte und dabei auch in ältere Messgeräte ohne Modifikation eingesetzt werden kann. 20 Referenzmessung, Probemessung und Reinigung können mit geringem Aufwand und ohne nennenswerten Zeitverlust zügig durchgeführt werden.

Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der 25 Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt in zum Teil schematisierter Darstellung:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit ihrem Gehäuse, in welches ein Lichtstrahl horizontal eintritt und durch eine erste Einrichtung in vertikale Richtung nach oben umgelenkt wird, wobei eine obere flächige Aufnahmestelle zum Auftragen des zu untersuchenden Mediums vorgesehen

ist über der sich ein lösbar anbringbarer Reflektor befindet, von welchem das Licht über einen zweiten Lichtleiter zu einer zweiten Einrichtung zum Umlenken des Lichts wieder aus der Vorrichtung heraus befindet, wobei die Aufnahmestelle durch eine das Licht bündelnde Optik gebildet ist,

5 Fig. 2 eine der Fig.1 entsprechende Darstellung eines abgewandelten Ausführungsbeispiels, bei welchem die Lichtleiter bis an die flächige Aufnahmestelle für 10 das zu untersuchende Medium führen,

10 Fig. 3 im vergrößertem Maßstab die in Fig.1 durch einen Kreis gekennzeichnete Einzelheit bei noch abgenommenen Reflektor, nach dem eine Probe aufgetragen 15 wurde,

20 Fig. 4 eine der Fig.3 entsprechende Darstellung nach dem Anbringen des Reflektors in seiner Gebrauchslage, in welcher er die Probe abstandslos berührt und sich mit seiner der Probe zugewandten Oberfläche in einem definierten Abstand zu der Aufnahmestelle befindet, durch die das Licht verläuft,

25 Fig. 5 die Anordnung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig.1 in einem an sich für Küvetten bestimmten Aufnahmeschachts eines Fotometers oder dergleichen Messgerät sowie

30 Fig. 6 eine der Fig.5 entsprechende Darstellung mit einer Vorrichtung gemäß Fig.2.

In der nachfolgenden Beschreibung erhalten hinsichtlich ihrer

Funktion übereinstimmende Teile der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele auch bei etwas abgewandelter Formgebung übereinstimmende Bezugszahlen.

5 Eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Vorrichtung, deren Gehäuse 6 und damit auch deren Gehäuseinhalt in den Fig.1, 2, 5 und 6 im Längsschnitt dargestellt sind, dient für die Analyse oder Absorptionsmessung an einer kleinen Menge, beispielsweise an einem Tropfen eines flüssigen Mediums 2 mit Hilfe von durch 10 Pfeile 3 symbolisierten Licht. Dieses Licht wird durch das Medium 2 geführt und danach fotometrisch, spektralfotometrisch, fluorimetrisch oder spektralfluorimetrisch in an sich bekannter Weise detektiert oder analysiert.

15 vor allem bei gemeinsamer Betrachtung der Fig.1 bis 4 erkennt man, dass die Vorrichtung 1 eine in Gebrauchsstellung obere flächige, im wesentlichen horizontale und ebene Aufnahmestelle 4 zum Aufbringen oder Auftröpfen des Mediums 2, einen in Gebrauchsstellung horizontal orientierten, unterhalb der 20 Aufnahmestelle 4 befindlichen Lichteintritt 5 in ihr Gehäuse 6 und eine im Strahlengang hinter dem Lichteintritt 5 befindliche erste Einrichtung 7 zum Umlenken des Lichts nach oben zu der Aufnahmestelle 4 sowie einen oberhalb der Aufnahmestelle 4 lösbar anbringbaren Reflektor 8 aufweist. Dabei hat dieser 25 Reflektor 8 in Gebrauchsstellung einen definierten Abstand von der Aufnahmestelle 4, um eine gleichbleibende präzise Messstrecke für das Licht zu ergeben. Dieser Abstand ist gemäß Fig. 4 zumindest im Bereich des Lichtdurchgangs von dem Medium 2 ausgefüllt oder ausfüllbar. Ferner weist die Vorrichtung 1 30 noch eine zweite Einrichtung 9 zum Umlenken des von dem Reflektor 8 kommenden Lichts zu einem Detektor auf, der in Fig.1 und 2 nicht näher dargestellt ist.

Anhand der Fig. 1 bis 3 und dabei vor allem der Fig. 3 wird deutlich, dass die Aufnahmestelle 4 als Fläche von oben zugänglich ist und das zu untersuchende Medium 2 also durch seine Schwerkraft auf dieser Aufnahmestelle 4 festlegbar und gehalten 5 ist. Dabei ist diese Aufnahmestelle 4 so groß bemessen, dass das durch sie hindurch zu dem Reflektor 8 verlaufende und von diesem zurückgeworfene Licht 3 wenigstens einmal, in beiden Ausführungsbeispielen sogar zweimal durch die Aufnahmestelle 4 und durch das Medium 2 geführt ist. Dadurch wird erreicht, dass 10 die Messstrecke durch die von dem Medium 2 gebildete Probe doppelt so groß wie der Abstand der Aufnahmefläche 4 von der Oberfläche des Reflektors 8 ist und das Licht diesen Abstand zweimal durchläuft. Die Messstrecke kann auf diese Weise also doppelt so groß wie der erwähnte Abstand sein.

15 In beiden Ausführungsbeispielen gemäß Fig.1 und 5 einerseits sowie gemäß Fig.2 und Fig.6 andererseits ist vorgesehen, dass von der ersten Einrichtung 7 zur Umlenkung des Lichts zu der Aufnahmestelle 4 hin ein Lichtleiter oder lichtleitendes 20 Faserbündel 10 und ebenso zwischen der Aufnahmestelle 4 und der zweiten Einrichtung 9 zum Umlenken des von dem Reflektor 8 und von der Probe kommenden Lichts ein Lichtleiter oder ein das Licht leitendes Faserbündel 11 angeordnet sind, damit das Licht effektiv und mit möglichst geringen Verlusten zu der 25 Aufnahmestelle 4 und zu dem als Probe vorgesehenen Medium 2 gelangen kann.

Gemäß Fig.1, 3, 4 und 5 ist dabei unterhalb der flächigen Aufnahmestelle 4 für das Medium 2 eine das Licht bündelnde 30 Optik 12, beispielsweise eine Sammellinse vorgesehen, die mit den Lichtleitern 10 und 11 optisch gekoppelt ist.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2 und 6 verlaufen die

Lichtleiter 10 und 11 hingegen bis unmittelbar an die Aufnahmestelle 4.

In beiden Ausführungsbeispielen ist die Aufnahmestelle 4 eine flächige Vertiefung an der Oberseite der Vorrichtung 1 unterhalb des Reflektors 8. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1, 3 und 4 ist dabei diese Aufnahmestelle 4 durch die ihr zugewandte Begrenzung der Optik oder Linse 12 und im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2 durch die dort endenden Lichtleiter 10 und 11 gebildet, wobei die Linse oder Optik 12 und/oder die Enden der Lichtleiter 10, 11 gegenüber der Oberseite 13 der Halterung für die Linse oder Optik oder die Lichtleiter beziehungsweise gegenüber der Oberseite 13 des Gehäuses 6 zurückversetzt sind. Vor allem die Zurückversetzung der Optik 12 zur Bildung der etwas vertieften Aufnahmestelle 4 erkennt man besonders gut in Fig.3 und 4. Somit wird die Probe des flüssigen Mediums 2 auch nach den Seiten hin begrenzt und gehalten, wozu außerdem ihre Oberflächenspannung noch beitragen kann. Es kann also auf kleinstem Raum eine definierte kleine Menge von wenigen Mikrolitern festgelegt und mit Hilfe von Licht untersucht und detektiert werden.

In diesem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3 und 4 ist also die mit den Lichtleitern 10 und 11 gekoppelte Linse oder Optik 12 gleichzeitig als Abschlussfenster der Vorrichtung 1 ausgebildet, auf welches die zu untersuchende Probe des Mediums 2 auftröpfbar ist. Entsprechend gut und einfach ist die Bedienung und die Zugänglichkeit sowohl beim Aufbringen der Probe als auch bei einer späteren Reinigung.

Der Reflektor 8 ist im Ausführungsbeispiel ein Spiegel, könnte aber auch ein reflektierendes Prisma sein und berührt gemäß Fig.4 die Probe in Gebrauchsstellung abstandslos.

Dabei ist dieser lösbar aufsetzbare oder anbringbare Reflektor 8 gegenüber der Vorrichtung 1 und ihrem Gehäuse 6 in Gebrauchsstellung drehfest gehalten und zentriert. Dies ist 5 beispielsweise in Fig.1 und 2 durch einen das Gehäuse 6 übergreifenden Rand 13 an dem Reflektor 8 bewirkt, der wenigstens einen randoffenen und sich dabei nach unten öffnenden Schlitz 14 aufweist, womit ein mit dem Gehäuse 6 oder der Vorrichtung 1 verbundener Vorsprung oder Stift 15 übergriffen 10 werden kann. Während der Rand 13 für die Zentrierung sorgt, kann mit Hilfe des Schlitzes 14 und des Vorsprunges oder Stiftes 15 die Drehfestigkeit bewirkt werden. Dabei könnte der Stift - exzentrisch zur Optik 12 - auch durch die gesamte Vorrichtung 6 verlaufen und an einem entgegengesetzten Ende mit 15 einem zweiten, sich nach unten öffnenden Schlitz 14 des Randes 13 des Reflektors 8 zusammenwirken.

Der Abstand des Reflektors 8 von der Aufnahmestelle 4 ist im Ausführungsbeispiel durch einen ringförmigen Abstandhalter 16 20 festgelegt, der zwischen Reflektor 8 und Oberseite 13 des Gehäuses 6 angeordnet und insbesondere befestigt ist. Es könnte aber auch ein sonstiger Anschlag für den Reflektor 8 vorgesehen sein, der auch gegebenenfalls indirekt mit seinem Rand 13 zusammenwirkt. Anstelle eines an dem Reflektor im Bereich von 25 dem Rand 13 ringartig angeordneten und umlaufenden Abstandhalters 16 könnten auch einzelne Abstandhalterstücke vorgesehen sein. Dabei ist besonders günstig, wenn dieser Abstandhalter 16 mit dem Reflektor 8 verbunden ist, so dass nach Abnahme des Reflektors die Oberseite 13 und die Aufnahmestelle 30 4 ungehindert für eine Reinigung zugänglich sind.

In den Fig.5 und 6 ist eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Vorrichtungen 1 dargestellt, wobei dabei sowohl die

Vorrichtung nach Fig.1 als auch die nach Fig.2 die Außenabmessung einer in ein Fotometer, Spektralfotometer, Fluorimeter oder Spektralfluorimeter passend einsetzbaren, von deren Licht beaufschlagbaren Küvette aufweisen. In Fig.5 und 6 5 erkennt man jeweils einen Aufnahmeschacht 17 eines derartigen Fotometers, Spektralfotometers, Fluorimeters oder Spektral- fluorimeters, die jeweils nur stark schematisiert angedeutet sind. Dabei sind die im Inneren der Vorrichtung 1 angeordneten Einrichtungen 7 und 9 zur Lichtzuleitung oder Lichtumlenkung an 10 der Stelle der Vorrichtung 1 angeordnet, an welcher bei üblichen Küvetten Eintritts- und Austrittsfenster für das zur Messung dienende Licht 3 vorgesehen sind, wobei die erste Einrichtung 7 zur Lichtumlenkung das von dem Fotometer oder dergleichen eingestrahlte Licht zu der Aufnahmefläche 4 umlenkt 15 und die zweite Einrichtung 9 zur Lichtumlenkung das von der Messstelle und dem Reflektor zurückkommende Licht zu dem Detektor umlenkt.

Somit kann die bei entsprechender Abmessung der Vorrichtung 1 20 diese in bestehende Messgeräte eingesetzt werden, wodurch deren Anwendbarkeit vergrößert wird, weil sie dadurch geeignet sind, auch kleine und kleinste Mengen eines Mediums 2 zu untersuchen. Zweckmäßig ist es dabei, wenn das Außenmaß des Querschnitts der Vorrichtung 1 dem einer Standardküvette entspricht und 25 insbesondere 12,5 mm x 12,5 mm beträgt, weil die Mehrzahl von Fotometern oder dergleichen Messgeräte für derartige Abmessungen ausgebildet sind. Dabei kann der austretende Lichtstrahl mit dem eintretenden Lichtstrahl fluchten, wie es in den Fig.1 und 2 sowie in den Fig.5 und 6 dargestellt ist. Es ist 30 aber auch möglich, dass der austretende Lichtstrahl mit dem eintretenden Lichtstrahl in einer etwa horizontalen Ebene einen rechten Winkel einschließt, was vor allem bei Fluorimetern zweckmäßig ist.

Es sei noch erwähnt, dass die Vorrichtung 1 zweckmäßiger Weise aus Glas oder Kunststoff besteht und im Bereich des Lichteintritts 5 als erste Einrichtung 7 zur Umlenkung ein 5 Umlenkprisma oder ein Umlenkspiegel zu einem rechtwinklig zu dem Lichteintritt stehenden Schacht 18 oder Kanal für den Lichtleiter 10 und parallel dazu den weiteren Lichtleiter 11 mit einem an dessen Mündung angeordneten zweiten Umlenkprisma oder Ulenkspiegel hat, welchem ein Austrittsfenster für das 10 Licht gegenüber liegt oder dieses Fenster bildet. Dabei verläuft auch der zweite Lichtleiter 11 in einem Schacht oder Kanal 18.

Die Vorrichtung 1 hat integrierte Strahlumlenkungen mit Hilfe 15 von entsprechenden Einrichtungen 7 und 9 sowie faseroptische Lichtleiter 10 und 11 zum Führen des zur Analyse eines flüssigen Mediums 2 dienenden Lichts 3 beispielsweise in einem Spektralfotometer, Spektralfluorimeter oder einer ähnlichen Messvorrichtung zu der an der Vorrichtung 1 befindlichen, als 20 Aufnahmefläche 4 für das Medium ausgebildeten Messstelle und von dieser zurück zu dem Detektor des Spektralfotometers, Spektralfluorimeters oder dergleichen. Dabei ist diese Aufnahmestelle 4 als Messstelle flächig an der Oberseite der Vorrichtung 1 vorgesehen und in Gebrauchsstellung durch einen 25 deckelartigen lösbarer Reflektor 8 abgeschlossen, der auch die Probe beziehungsweise das Medium 2 abstandslos berührt und vor dem Aufbringen der Probe sowie zum Reinigen der Messstelle abgenommen werden kann.

Ansprüche

1. Vorrichtung (1) für die Analyse oder Absorptionsmessung an einer kleinen Menge, beispielsweise an einem Tropfen, eines flüssigen Mediums (2) mit Hilfe von Licht (3), das

5 durch das Medium (2) geführt ist und danach fotometrisch, spektralfotometrisch, fluorimetrisch oder spektralfluorimetrisch detektierbar oder analysierbar ist, wobei die Vorrichtung (1) eine in Gebrauchsstellung obere flächige Aufnahmestelle (4) zum Aufbringen oder Auftropfen des Mediums (2), einen in Gebrauchsstellung horizontal orientierten, unterhalb der Aufnahmestelle (4) befindlichen Lichteintritt (5) in ihr Gehäuse (6) und eine im Strahlengang hinter dem Lichteintritt (5) befindliche 10 erste Einrichtung (7) zur Umlenkung des Lichts nach oben zu der Aufnahmestelle (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1) einen oberhalb der Aufnahmestelle (4) lösbar anbringbaren Reflektor (8) aufweist, dass der Reflektor (8) in seiner Gebrauchsstellung einen 15 definierten Abstand von der Aufnahmestelle (4) hat, der zumindest im Bereich des Lichtdurchgangs von dem Medium (2) ausgefüllt oder ausfüllbar ist, und dass eine zweite Einrichtung (9) zum Umlenken des von dem Reflektor (8) 20 kommenden Lichts zu einem Detektor vorgesehen ist.

25

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestelle (4) als Fläche von oben zugänglich ist und das zu untersuchende Medium (2) durch die Schwerkraft auf der Aufnahmestelle (4) festlegbar oder gehalten ist.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestelle (4) so groß bemessen ist, dass das durch sie hindurch zu dem Reflektor (8) ver-

laufende und von diesem zurückgeworfene Licht (3) wenigstens einmal, insbesondere zweimal durch die Aufnahmestelle (4) und/oder durch das Medium (2) geführt ist.

5 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass von der ersten Einrichtung (7) zur Umlenkung des Lichts zu der Aufnahmestelle (4) hin ein Lichtleiter oder lichtleitendes Faserbündel (10) und insbesondere zwischen der Aufnahmestelle (4) und der 10 zweiten Einrichtung (9) zum Umlenken des von dem Reflektor (8) und der Probe kommenden Lichts ein Lichtleiter oder ein das Licht leitendes Faserbündel (11) angeordnet sind.

15 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Aufnahmestelle (4) für das Medium (2) eine das Licht bündelnde Optik (12), zumindest eine Sammellinse, vorgesehen ist, die mit dem/den Lichtleitern (10, 11) optisch gekoppelt ist.

20 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestelle (4) eine flächige Vertiefung an der Oberseite der Vorrichtung (1) unterhalb des Reflektors (8) ist und insbesondere durch die der Aufnahmestelle zugewandte Begrenzung der Optik oder Linse 25 (12) oder durch die dort endenden Lichtleiter (10, 11) gebildet ist, wobei die Linse oder Optik (12) und/oder die Enden der Lichtleiter (10, 11) gegenüber der Oberseite (13) der Halterung für die Linse oder Optik (12) oder die Lichtleiter zurückversetzt sind.

30 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die mit den Lichtleitern (10, 11) gekoppelte Linse oder Optik (12) gleichzeitig als Ab-

schlussfenster der Vorrichtung (1) ausgebildet ist, auf welches die zu untersuchende Probe des Mediums (2) auftröpfbar ist.

5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (8) ein Spiegel oder ein reflektierendes Prisma ist und die Probe des Mediums (2) in Gebrauchsstellung abstandslos berührt.

10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Messstrecke durch die Probe doppelt so groß wie der Abstand der Aufnahmefläche (4) von der Oberfläche des Reflektors (8) ist und das Licht diesen Abstand zweimal durchläuft.

15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der lösbar aufsetzbare oder anbringbare Reflektor (8) gegenüber der Vorrichtung (1) und ihrem Gehäuse (6) in Gebrauchsstellung drehfest gehalten und zentriert ist.

20 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand des Reflektors (8) von der Aufnahmestelle (4) durch wenigstens einen Abstandshalter (16) zwischen Reflektor (8) und Gehäuse (6) oder einen Anschlag festgelegt ist.

25 12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) die Außenabmessung einer in ein Fotometer, Spektralfotometer, Fluorimeter oder Spektralfluorimeter passend einsetzbaren, von deren Licht beaufschlagbaren Küvette aufweist und dass die in dem Inneren der Vorrichtung (1) angeordneten

Einrichtungen (7, 9) zur Lichtzuleitung oder Lichtumlenkung an der Stelle der Vorrichtung (1) angeordnet sind, an welcher bei üblichen Küvetten Eintritts- und Austrittsfenster für das zur Messung dienende Licht (3) vorgesehen sind, wobei die erste Einrichtung (7) zur Lichtumlenkung das von dem Fotometer oder dergleichen eingestrahlte Licht zu der Aufnahmefläche (4) umlenkt und die zweite Einrichtung (9) zur Lichtumlenkung das von der Messstelle zurückkommende Licht zu dem Detektor umlenkt.

10

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Glas oder Kunststoff besteht und im Bereich des Lichteintritts (5) als erste Einrichtung (7) zur Umlenkung ein Umlenkprisma oder einen Umlenkspiegel zu einem rechtwinklig zum Lichteintritt stehenden Schacht (18) oder Kanal für einen Lichtleiter (10) und parallel dazu den weiteren Lichtleiter (11) mit einem an dessen Mündung angeordneten zweiten Umlenkprisma oder Ulenkspiegel hat, welchem ein Austrittsfenster für das Licht gegenüber liegt oder dieses Fenster bildet.

15

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Außenmaß des Querschnitts der Vorrichtung (1) dem einer Standard-Küvette entspricht und insbesondere 12,5 mm x 12,5 mm beträgt.

20

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der austretende Lichtstrahl mit dem eintretenden Lichtstrahl fluchtet oder mit diesem einen rechten Winkel einschließt.

25

30

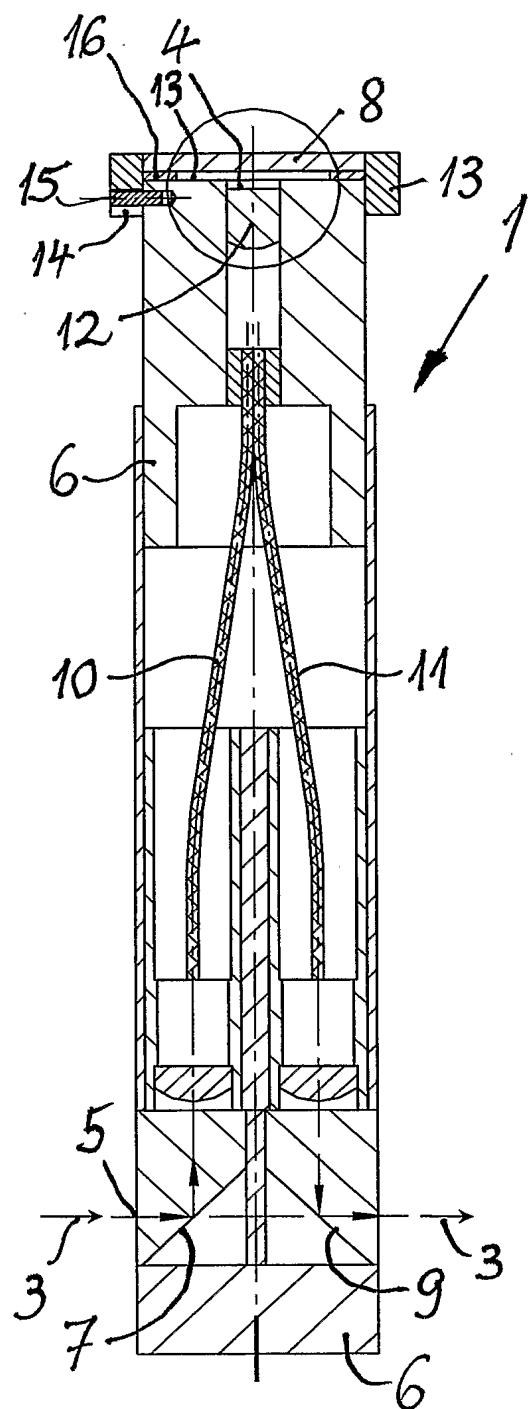


Fig. 1

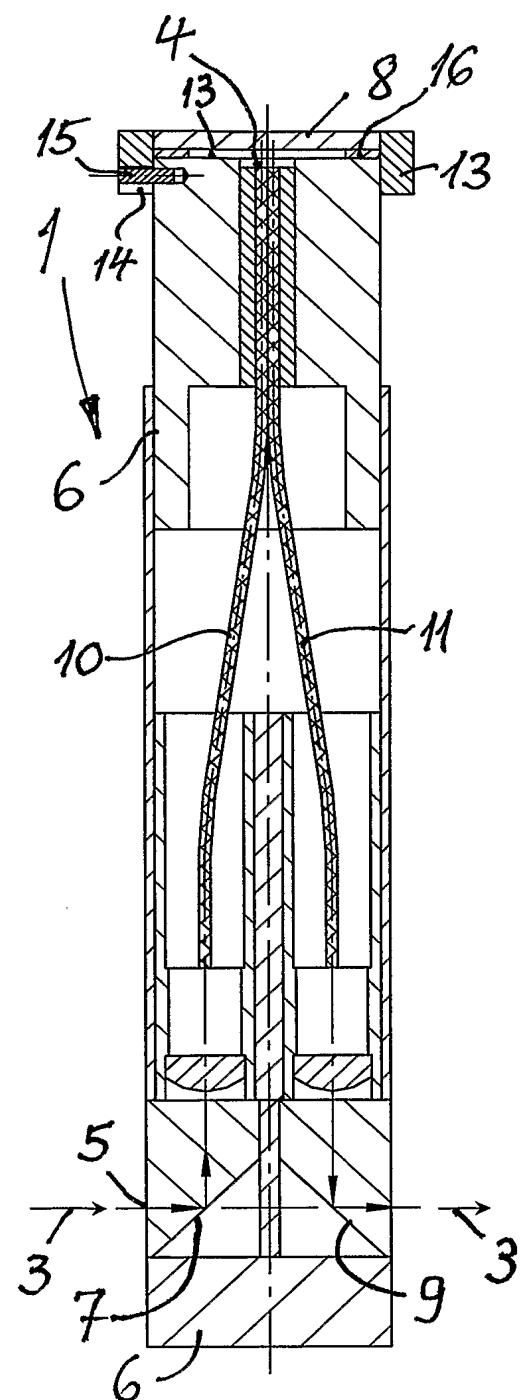


Fig. 2

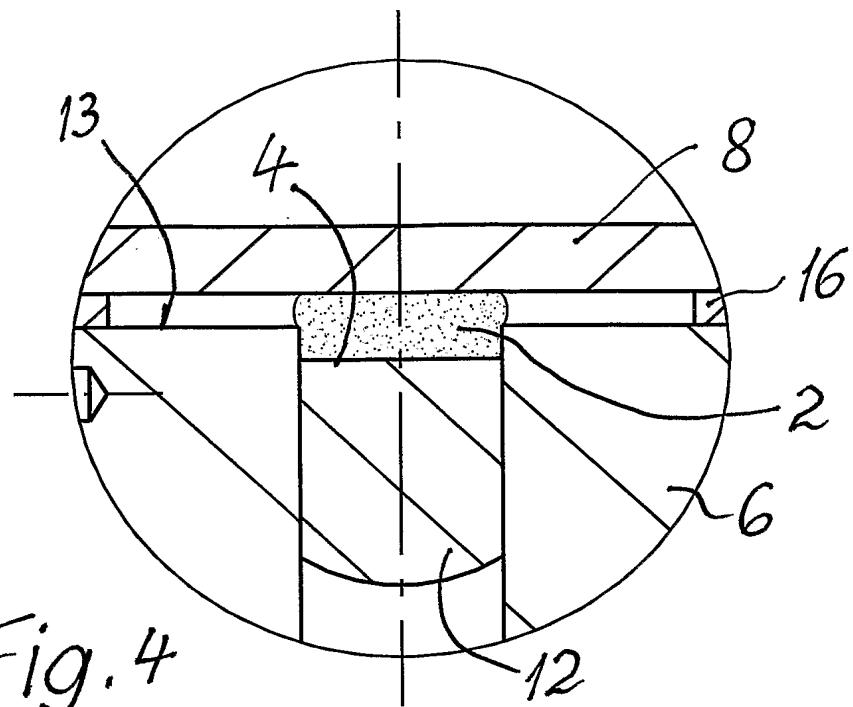


Fig. 4

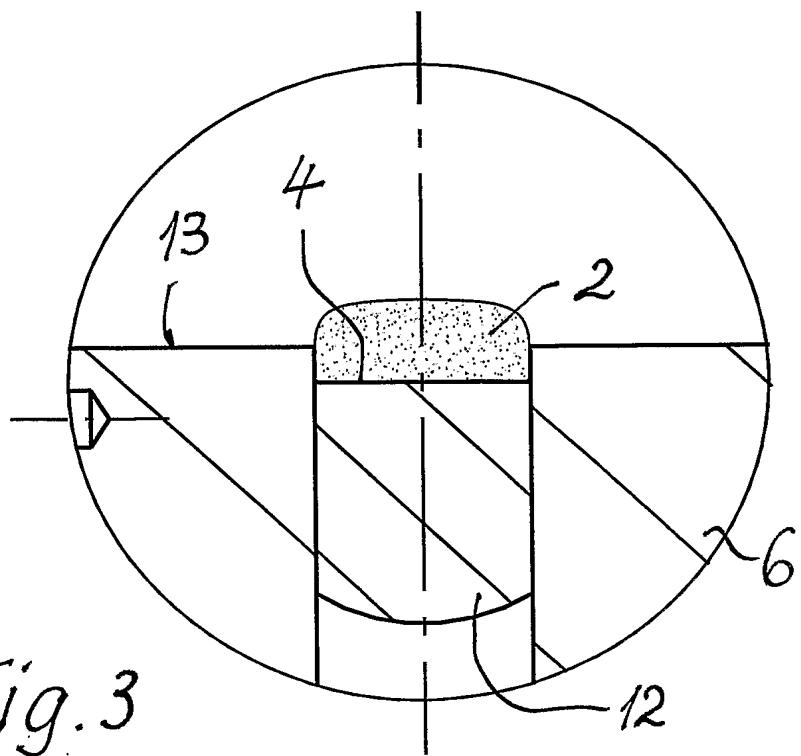


Fig. 3

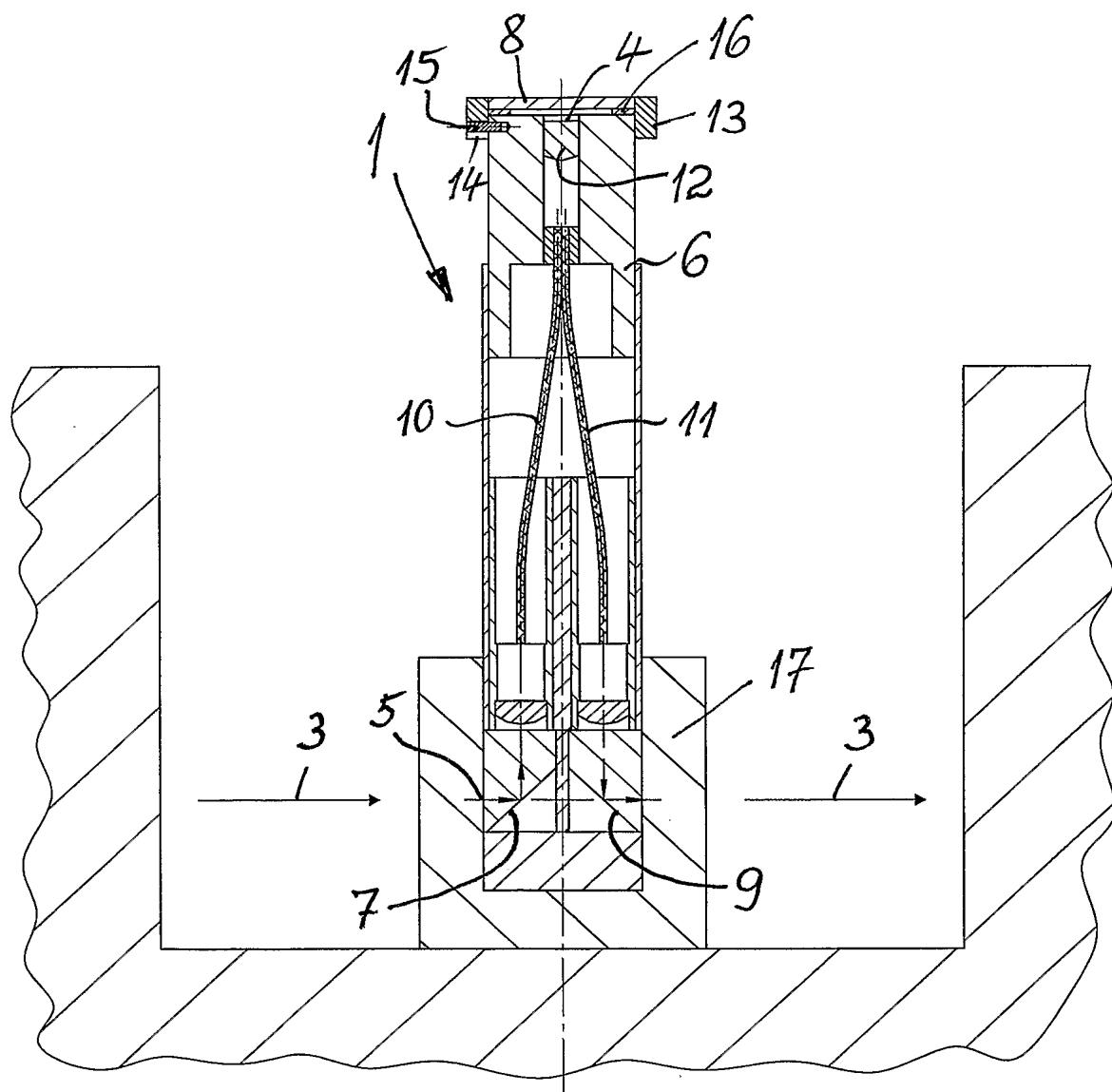


Fig. 5

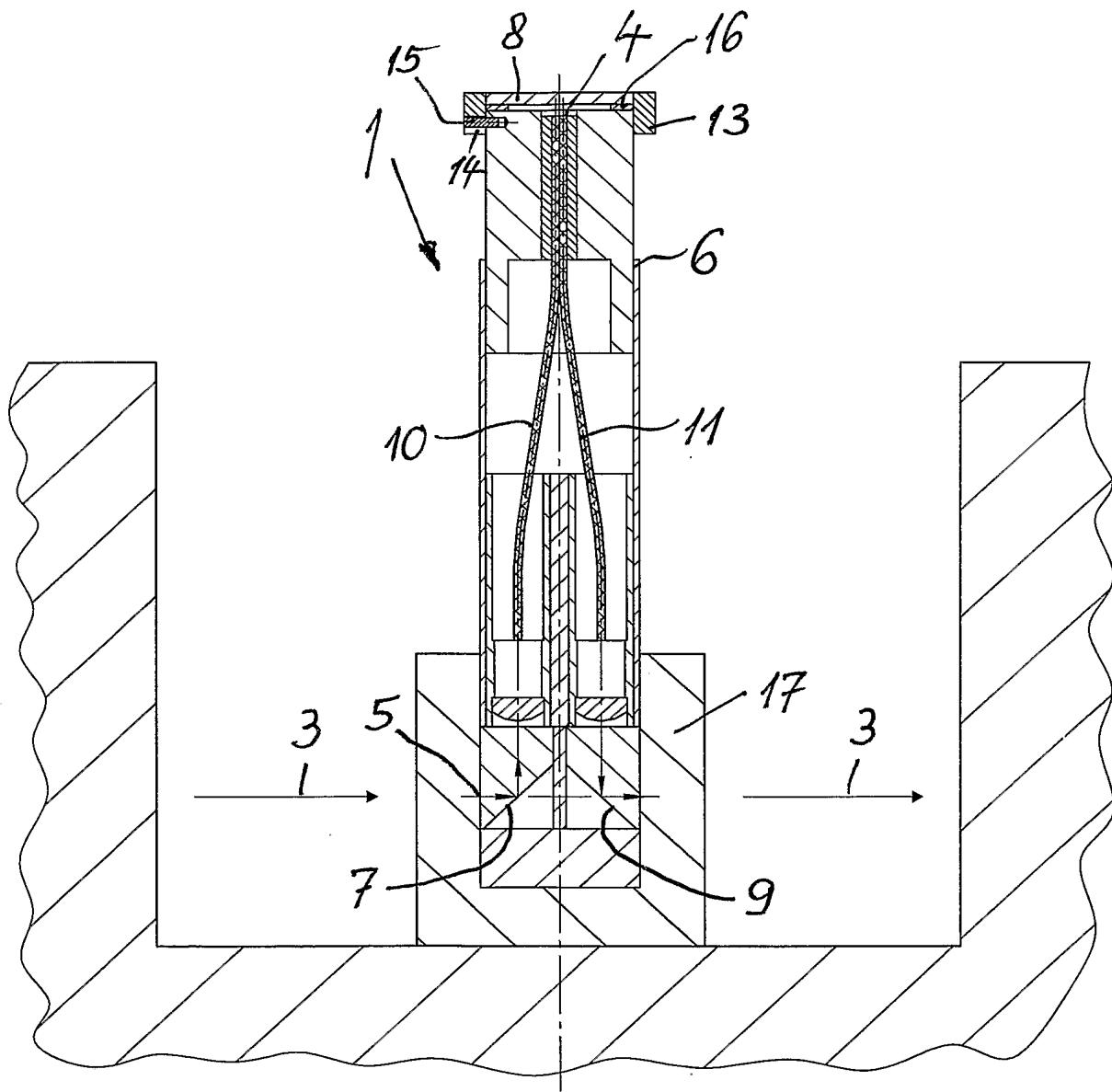


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/004083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N21/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/110496 A1 (SAMSOONDAR JAMES) 15 August 2002 (2002-08-15) abstract paragraph '0011! paragraph '0041! – paragraph '0042! paragraph '0046! – paragraph '0055! claim 25 figures	1-6,8-15
A	-----	7
X	US 3 392 623 A (WALKER PETER ET AL) 16 July 1968 (1968-07-16) column 2, line 25 – line 64 figure	1,3-5, 7-11,15
A	-----	2,6, 12-14
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2005

Date of mailing of the international search report

04/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Seibert, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/004083

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 660 106 A (HELLMA GMBH & CO. KG GLASTECHNISCHE-OPTISCHE WERKSTAETTEN) 28 June 1995 (1995-06-28) abstract; figures -----	1-15
A	DE 33 44 387 A1 (HOECHST AG) 20 June 1985 (1985-06-20) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/004083

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 2002110496	A1 15-08-2002	US 2005037505	A1		17-02-2005
		US 2005019936	A1		27-01-2005
		US 6582964	B1		24-06-2003
		WO 0070350	A1		23-11-2000
US 3392623	A 16-07-1968	GB 1054767	A		
EP 0660106	A 28-06-1995	DE 4343872	A1		29-06-1995
		DE 59405580	D1		07-05-1998
		EP 0660106	A1		28-06-1995
		JP 8110302	A		30-04-1996
DE 3344387	A1 20-06-1985	AT 42833	T		15-05-1989
		AU 569131	B2		21-01-1988
		AU 3642584	A		13-06-1985
		CA 1233339	A1		01-03-1988
		DE 3478056	D1		08-06-1989
		DK 587884	A ,B,		09-06-1985
		EP 0144928	A2		19-06-1985
		ES 8603991	A1		16-05-1986
		FI 844797	A ,B,		09-06-1985
		IE 56463	B1		14-08-1991
		JP 1829064	C		15-03-1994
		JP 60140143	A		25-07-1985
		NO 844910	A ,B,		10-06-1985
		US 4643580	A		17-02-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/004083

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 GO1N21/03

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 GO1N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/110496 A1 (SAMSOONDAR JAMES) 15. August 2002 (2002-08-15) Zusammenfassung Absatz '0011! Absatz '0041! – Absatz '0042! Absatz '0046! – Absatz '0055! Anspruch 25 Abbildungen	1-6, 8-15
A	-----	7
X	US 3 392 623 A (WALKER PETER ET AL) 16. Juli 1968 (1968-07-16) Spalte 2, Zeile 25 – Zeile 64 Abbildung	1, 3-5, 7-11, 15
A	-----	2, 6, 12-14
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20. Juli 2005

04/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Seibert, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/004083

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 660 106 A (HELLMA GMBH & CO. KG GLASTECHNISCHE-OPTISCHE WERKSTAETTEN) 28. Juni 1995 (1995-06-28) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-15
A	DE 33 44 387 A1 (HOECHST AG) 20. Juni 1985 (1985-06-20) in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/004083

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2002110496	A1 15-08-2002	US 2005037505	A1	17-02-2005	
		US 2005019936	A1	27-01-2005	
		US 6582964	B1	24-06-2003	
		WO 0070350	A1	23-11-2000	
US 3392623	A 16-07-1968	GB 1054767	A		
EP 0660106	A 28-06-1995	DE 4343872	A1	29-06-1995	
		DE 59405580	D1	07-05-1998	
		EP 0660106	A1	28-06-1995	
		JP 8110302	A	30-04-1996	
DE 3344387	A1 20-06-1985	AT 42833	T	15-05-1989	
		AU 569131	B2	21-01-1988	
		AU 3642584	A	13-06-1985	
		CA 1233339	A1	01-03-1988	
		DE 3478056	D1	08-06-1989	
		DK 587884	A , B,	09-06-1985	
		EP 0144928	A2	19-06-1985	
		ES 8603991	A1	16-05-1986	
		FI 844797	A , B,	09-06-1985	
		IE 56463	B1	14-08-1991	
		JP 1829064	C	15-03-1994	
		JP 60140143	A	25-07-1985	
		NO 844910	A , B,	10-06-1985	
		US 4643580	A	17-02-1987	